

私たちの研究グループでは、エネルギー、医療分野で用いる高機能性セラミックスの開発を、原子レベルの構造科学的観点からアプローチします。現在行っている研究は、**(1) 水素エネルギー (2) バイオ・セラミックス** そして **(3) ペロブスカイト化合物**です。

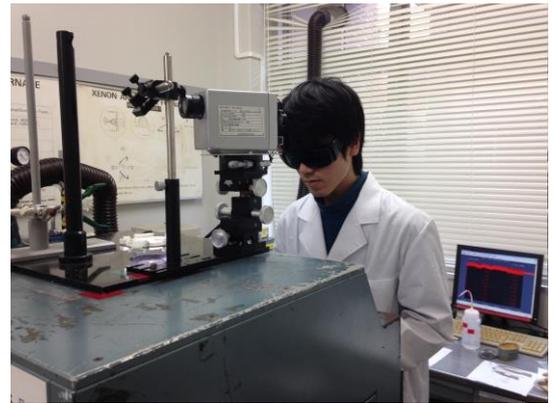
(1)においては、炭酸ガス排出量抑制のために化石燃料の代わりに**水素の利用**を促進する研究です。水素タービンは**2000℃以上**もの超高温に達しますが、その温度でも十分耐えうるよう、アークイメージ炉を用いて**超高温セラミックスの耐熱性**を評価します。アークイメージ炉はフランス国立太陽エネルギー研究所の超大型太陽炉を再現した疑似太陽炉です。キセノンランプを使った光装置で、最高到達温度は約3000℃です。空气中で3000℃まで到達できる装置は、日本ではこの装置しかありません。さらに高温での研究には**ラマン散乱**も適宜利用します。紫外レーザーを用いたラマン装置を新規設計・試作することにより、我々は世界で初めて、超高温でのラマン散乱を可能にしました。

(2)においては、**バイオ・セラミックス**として**アパタイト**を代表とするリン酸カルシウムの研究をしています。これらの材料は再生医療で用いられており、我々はこれらを生体親和性と結晶構造との相関に注目して研究を行っています。生体親和性は疑似体液を用いた実験を、結晶構造は固体NMR、ラマン散乱、X線回折から評価しています。

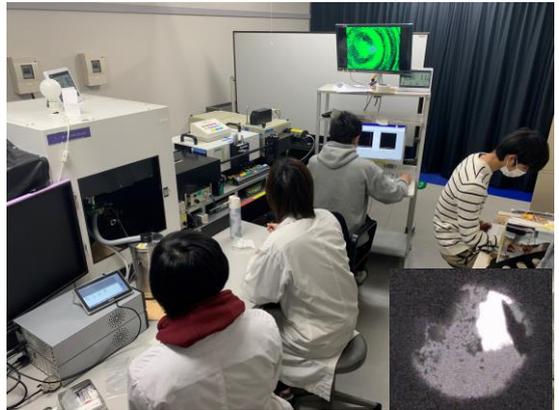
(3)においては、**ペロブスカイト構造を有する化合物**の合成、そしてX線回折によるリートベルト解析による構造解析を行っています。ペロブスカイト化合物は、我々の身の回りの様々な所で利用されており、必ずみなさんも使っているはずですが、多くの光触媒、電子材料がペロブスカイト構造を有しています。現在使われている電子材料の多くには鉛が含有されていますが、有毒なために環境への影響が懸念されています。そこで我々の研究グループでは、

環境に優しい**非鉛系強誘電体**の研究を行っています。合成は錯体重合法などの化学的手法を用い、電気特性（自発分極、圧電定数、誘電率）の実験は研究室に現有の装置で行えます。電気電子のことがわからない人には、ご要望があれば、かみ砕いて説明しますので心配は要りませ

せん。偏光ラマン、ダイヤモンドアンビルセルを用いた10 GPa程度の高圧ラマン、液体窒素温度までの低温ラマンを行い、強誘電体・圧電体のハイレベルな研究を目指します。



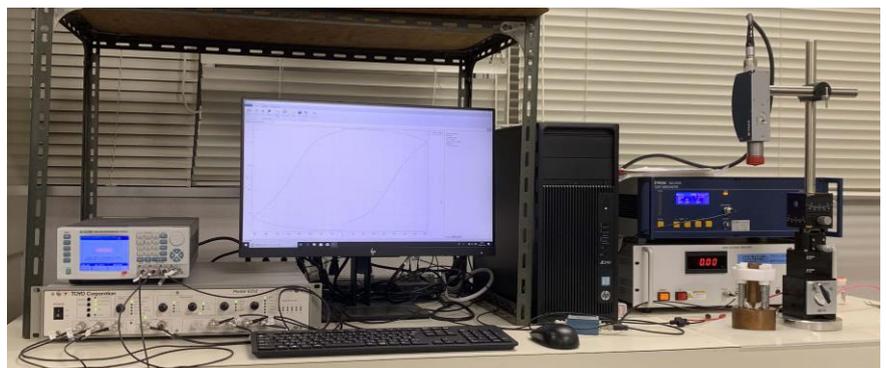
キセノン アークイメージ炉（疑似太陽炉）。  
最高到達温度は約3000℃



低周波領域 高温その場測定用紫外ラマン分光システム。  
右下は高圧実験でルビーが発光している様子。



上記ラマンシステムのマクロサンプル室（左：空間分解能100μm）と顕微サンプル室（右：空間分解能1μm）。



強誘電評価システム。